

- Instrucciones:**
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
  - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
  - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
  - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
  - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1, 2, 3 y 4) hasta 1,5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
  - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
  - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

### OPCIÓN A

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Peróxido de bario **b)** Sulfuro de galio(III)  
**c)** Butan-2-ol **d)**  $\text{WO}_3$  **e)**  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  **f)**  $\text{CH}_3\text{CHICH}_3$ .

2.- **a)** Razone si para un electrón son posibles las siguientes combinaciones de números cuánticos:  $(0, 0, 0, +\frac{1}{2})$ ,  $(1, 1, 0, +\frac{1}{2})$ ,  $(2, 1, -1, +\frac{1}{2})$ ,  $(3, 2, 1, -\frac{1}{2})$ .

**b)** Indique en qué orbital se encuentra el electrón en cada una de las combinaciones posibles.

**c)** Razone en cuál de ellas la energía sería mayor.

3.- Sabiendo el valor de los potenciales de los siguientes pares redox, indique razonadamente, si son espontáneas las siguientes reacciones:

**a)** Reducción del  $\text{Fe}^{3+}$  a Fe por el Cu.

**b)** Reducción del  $\text{Fe}^{2+}$  a Fe por el Ni.

**c)** Reducción del  $\text{Fe}^{3+}$  a  $\text{Fe}^{2+}$  por el Zn.

Datos:  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=0,34 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,41 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0,04 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0,77 \text{ V}$ ;  
 $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,23 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ .

4.- Dados los compuestos  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$  y  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ , indique, escribiendo la reacción correspondiente:

**a)** El que reacciona con  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$  para dar un alcohol.

**b)** El que reacciona con  $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$  para dar un alcohol.

**c)** El que reacciona con HCl para dar 2-clorobutano.

5.- Teniendo en cuenta que las entalpías estándar de formación a  $25^\circ\text{C}$  del butano ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ), dióxido de carbono y agua líquida son, respectivamente,  $-125,7$ ;  $-393,5$  y  $-285,8 \text{ kJ/mol}$ , calcule el calor de combustión estándar del butano a esa temperatura:

**a)** A presión constante.

**b)** A volumen constante.

Dato:  $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

6.- **a)** Sabiendo que el producto de solubilidad del  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ , a una temperatura dada es  $K_S = 4\cdot 10^{-15}$ , calcule la concentración del catión  $\text{Pb}^{2+}$  disuelto.

**b)** Justifique, mediante el cálculo apropiado, si se formará un precipitado de  $\text{PbI}_2$ , cuando a 100 mL de una disolución 0,01 M de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  se le añaden 100 mL de una disolución de KI, 0,02 M.

Dato:  $K_S(\text{PbI}_2) = 7,1\cdot 10^{-9}$ .

- Instrucciones:**
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
  - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
  - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
  - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
  - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1, 2, 3 y 4) hasta 1,5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
  - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
  - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

### OPCIÓN B

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Arseniato de cobalto(II) **b)** Hidróxido de magnesio **c)** Tetracloruro de carbono **d)** NaH **e)**  $\text{Hg}(\text{ClO}_2)_2$  **f)**  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$ .

2.- Se dispone de tres recipientes que contienen en estado gaseoso: A = 1 L de metano, B = 2 L de nitrógeno molecular y C = 3 L de ozono ( $\text{O}_3$ ), en las mismas condiciones de presión y temperatura. Justifique:

- a) ¿Qué recipiente contiene mayor número de moléculas?
- b) ¿Cuál contiene mayor número de átomos?
- c) ¿Cuál tiene mayor densidad?

Datos: Masas atómicas H=1; C=12; N=14 y O=16.

3.- Indique, razonadamente, si cada una de las siguientes proposiciones es verdadera o falsa.

- a) Según el modelo de RPECV, la molécula de amoníaco se ajusta a una geometría tetraédrica.
- b) En las moléculas  $\text{SiH}_4$  y  $\text{H}_2\text{S}$ , en los dos casos el átomo central presenta hibridación  $\text{sp}^3$ .
- c) La geometría de la molécula  $\text{BCl}_3$  es plana triangular.

4.- **a)** La lejía es una disolución acuosa de hipoclorito de sodio. Explique, mediante la correspondiente reacción, el carácter ácido, básico o neutro de la lejía.

**b)** Calcule las concentraciones de  $\text{H}_3\text{O}^+$  y  $\text{OH}^-$ , sabiendo que el pH de la sangre es 7,4.

**c)** Razone, mediante la correspondiente reacción, cuál es el ácido conjugado del ión  $\text{HPO}_4^{2-}$  en disolución acuosa.

5.- **a)** ¿Qué volumen de HCl del 36% en peso y de densidad 1,17 g/mL se necesita para preparar 50 mL de una disolución de HCl del 12% de riqueza en peso y de densidad 1,05 g/mL?

**b)** ¿Qué volumen de una disolución de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  0,5 M sería necesario para neutralizar 25 mL de la disolución de HCl del 12 % de riqueza y de densidad 1,05 g/mL?

Datos: Masas atómicas H=1; Cl=35,5.

6.- Dada la siguiente reacción:  $\text{KMnO}_4 + \text{KOH} + \text{KI} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{KIO}_3$

**a)** Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método de ión electrón y ajuste tanto la reacción iónica como la molecular.

**b)** Calcule los gramos de yoduro de potasio necesarios para que reaccionen con 120 mL de disolución de permanganato de potasio 0,67 M.

Datos: Masas atómicas I=127; K=39.